

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K03012

研究課題名(和文) 欧州における環境産業の地域社会への影響と支援政策に関する研究

研究課題名(英文) Effects of environmental industries on regional society and their supporting policies in Europe

研究代表者

山下 潤 (Yamashita, Jun)

九州大学・比較社会文化研究院・教授

研究者番号：90284562

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、各種の環境技術の創造によって環境産業の集積がみられる欧州を対象として、環境産業が地域社会へ与える影響を解明するとともに、環境産業を支援する各種の政策を評価することを目的とした。結果として、環境技術政策だけでなく、地域の経済状況や政治環境が事業所数や雇用数の地域的な成長に影響を与えていた。また環境産業を支援するスウェーデンの環境技術戦略下で展開されたリビング・ラボ事業が、技術的なイノベーションだけでなく、社会イノベーションの創生を助長した。

研究成果の概要(英文)：The present study aimed to identify effects of environmental industries on regional societies, and to evaluate various policies supporting environmental industries in Europe where such industries has been accumulated through creations of various environmental technologies. As a result, not only environmental technology policy but also regional economic situations and political environment influenced regional growth of the numbers of establishments and jobs. The living lab project under the Swedish National Environmental Technology Strategy supporting environmental industries enhanced creations of not only technological but also social innovations.

研究分野：人文地理学

キーワード：地域計画・地域政策 環境 イノベーション

1. 研究開始当初の背景

本研究は、平成 24-26 年度に実施した科学研究補助金研究と同様に、地域構造に着目した地域政策研究である。先の研究では、環境技術を生む地域的な革新システムの形成要因と環境技術を海外へ移転する際に作用する要因を解明することを目的とした。スウェーデン・連合王国の自治体を対象とした研究結果から、環境産業の地域的な集積を生む因果が人口規模にあり、そのため、両国で環境産業が大都市を志向することをまず明らかにした(山下、2013a; Yamashita, 2015)。この点を踏まえて、外部性の視点から、スウェーデンでは環境産業の専門性によって環境産業の集積がもたらされていることも示した(山下、2014a)。一方両国の国家政策が、環境技術の海外移転に影響を与えていたことを明らかにした。すなわちスウェーデンの環境技術国家戦略と、連合王国の再生可能エネルギー関連政策がこれにあたる。

平成 24-26 年度研究の過程で、環境産業の集積の要因を解明する一方で、環境技術をもとに新たな環境産業が創出され、新規の雇用が生み出されるとともに、地域の経済成長にも影響を及ぼしていることが観察された。さらに雇用増進や経済成長を最終的な目的として、環境産業を支援するため、各種の政策が実施されているという状況もみられた。具体的には、研究対象としたストックホルム市では、一般家庭から排出された廃棄物から有機系バイオマスを効率的に抽出する環境技術が生み出され、この環境技術をもとに新会社が設立されていた。さらにこの新会社の成長は雇用者の増加に貢献するだけでなく、地域経済にも正の影響を与えていた。そして環境産業を育成し、成長させるために、国の機関(Tillväxtverket、Vinnova 等)や、県・市の機関(たとえば Stockholm Cleantech)が、起業化、製品化、販売促進の各段階で、助成金やコンサルテーション等を通じて、種々の支援政策を提供していた。上記の点に鑑み、環境産業による地域社会への影響と、当該産業の支援政策を把握した上で、これらの政策を評価する必要性を強く認識し、本研究を着想するに至った。

本研究は、革新システム論と技術移転論に依拠している。革新に関する従来の研究は、国内外の経済学、経営学、地理学等の分野で進められ、その蓄積は多い(Camagni, 1991; Cooke, 1992; Porter, 1998; Scott, 1998; 松原、1999; 友澤、2000; 山本、2005)。これらの研究は、技術革新を生み出す要因や、技術革新による地域社会への影響に焦点をあてている。後者の研究として Porter(2003)は、アメリカの事例をもとに、技術革新が新規雇用と地域経済の成長をもたらしていることを明らかにした。さらに技術革新や企業の創造や雇用の増大に作用する主体に関して、van Praag and Verslot(2007)は企業家という人的資源の影響が、一方 Löfsten and

Lindelöf(2002)はサイエンスパークという組織・制度の影響が大きいことを指摘している。

しかし上記の研究は、技術革新の影響を強く受ける先端産業全般に関する研究であり、環境技術の影響に焦点を絞った研究は限られている。このような研究のなかで、環境産業に関して Chapele et al(2011)は、地域経済の成長に必ずしも技術革新が必要でないことを示している。この点は、環境産業のすべてがハイテク技術を基礎とした先端産業ではないことと関係していると考えられる。このように、環境産業の地域社会への影響に関する研究は緒についたばかりであり、実証的にその影響を分析した研究が十分蓄積されているとはいえない状況にある。

他方、環境産業の支援政策に関する研究は海外を中心として活発化しつつある。情報提供を中心とした政策(Norberg-Bohm, 1999)や環境技術育成のための研究助成(Taylor et al 2003)よりも規制的手法を使った政策によって環境技術が増大したこと(Jaffe et al, 2005)が指摘されている。さらに規制的手法に加えて、技術移転に関する政府の支援政策や市場の購入促進政策(Rehfeld et al, 2007)が環境イノベーションを創出する上で重要であることも明らかにされている。しかしこれらの研究が、環境産業の創出期や成長期という入口段階や、消費者による製品・サービスの購入という出口段階ごとに支援政策を断片的に捉えたに過ぎず、環境産業支援政策を両段階で包括的に捉え、さらにこれらを総合的に評価した研究が十分に蓄積されているとはいえない。

2. 研究の目的

以上から本研究では、各種の環境技術の創造によって環境産業の集積がみられる欧州を対象として、環境産業が地域社会へ与える影響を解明するとともに、環境産業を支援する各種の政策を評価することを目的とした。

3. 研究の方法

平成 27 年度では、主に統計データを用いて、調査対象地域を決定する。さらに、対象地域での現地調査をもとに、次年度で対面調査をおこなう環境産業関連団体・研究機関等の対象者の範囲を確定する。平成 27 年度の成果を踏まえて、平成 28 年では対象地域での現地調査を通じて、環境産業の地域社会への影響を明らかにする。平成 29 年では、地域的に創造された環境産業を支援する政策を把握した上で、これら政策の影響を評価する。

具体的には、平成 27 年度で、環境産業が集積している調査候補地域を選定するため、まず予備調査で、OECD や欧州統計局の統計を中心に、スウェーデン・連合王国政府の統計も活用して、環境産業が集積している調査候補地域を抽出する。その際、環境関連技術の

特許数等の統計を用いて、現在に至るまで、OECD の TL3 地域という空間単位で、これらの数値が増加している地域を抽出する。加えて現地調査では、次年度につなげるため、現地で入手可能な環境産業政策と関連した資料・統計も収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、定量的手法を用いて、環境産業の集積地域を明らかにする。

平成 28 年では対象地域での現地調査を通じて、環境産業の地域社会への影響を明らかにするため、まず予備調査で、前年度に対象地域で収集した統計資料を精査した上で、現地調査の調査事項を決定する。つぎに現地調査では、これらに調査項目をもとに対象地域で、環境産業の集積を表す実態や集積による影響と関連した資料・統計も収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、定量的手法を用いて、環境産業の集積地域環境産業の集積による地域社会への影響を明らかにする。

平成 29 年では、地域的に創造された環境産業を支援する政策を把握するため、まず予備調査で、前年度に実施した産業集積による地域社会への影響に関する調査結果を再検討し、対象地域をさらに絞り込む。つぎに現地調査では、調査項目をもとに環境産業の成長を促進する政策やこれら政策の評価と関連した資料・統計も収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、環境産業への政策の影響を定性的に評価する。

4. 研究成果

(1)平成 27 年度の成果

上述した研究計画にそって調査をすすめた結果、予備調査で、環境産業の集積地域を抽出する際に、環境技術と関連する特許数と、環境産業によって生み出された付加価値の統計データが有用であることを明らかにした。この予備調査の結果をもとに、平成 27 年 8 月 16 日から 9 月 9 日に、調査地であるスウェーデンのストックホルム、イギリスのロンドン等で環境産業の立地や関連政策の担当官やこれらを対象とする研究者に対して対面調査を実施するとともに、国際機関や政府統計ではえられない関連資料を収集した。最後に調査後の分析では、SWOT 分析を用いてスウェーデン・イギリスとともにわが国における環境産業の集積地域を検討した。

SWOT 分析で調査対象地域を決定する際に、緑の競争力 (green competitiveness) に着目した。資源の有効利用や地球温暖化の影響軽減に関する社会的な関心の高まりにつれ、過去 20 年間で環境関連技術も大幅に増加している。このような環境関連技術の増加は環境産業の成長を促している。環境産業や環境イノベーションによる競争力は緑の競争力と称され、従来の研究では、環境産業以外の既存の産業の比較優位や、これらの産業から派生した技術とその生産パターンが緑の競争力を促進することが指摘されている (Hidalgo et al., 2007, Hausmann and

Hidalgo, 2010)。しかし、緑の競争力、特に地域的な競争力に関する研究が十分蓄積されているとはいえない。

地域的な緑の競争力を明らかにするため、強み (Strengths)、弱み (Weaknesses)、機会 (Opportunities)、脅威 (Threats) の 4 領域からなる SWOT 分析を用いた。通常の SWOT 分析では内的・外的要因という 2 つの軸を用いて、上記の 4 領域を区分する。ここでは、これらの要因に代えて、次の 2 式で示されるグリーン・イノベーション指数 (GII) と顕示比較優位性 (RCA) の 2 つの指標を 2 軸として用いた。

$$GII_{is} = \frac{P_{is}^G / P_{is}}{\sum_i P_{is}^G / P_{is}} \quad (1)$$

$$RCA_{is} = \frac{e_{is} / \sum_s e_{is}}{\sum_i e_{is} / \sum_s \sum_i e_{is}} \quad (2)$$

これら 2 指標のうち、GII に関しては環境産業と全産業の特許データが、他方、RCA に関しては、式 (2) の「e」で示されるように輸出のデータが必要である (Welfens et al., 2010)。しかしデータの制約の関係から、本研究では輸出データに代えて、地域的粗付加価値 (regional gross value added, GVA) データを用いた。なお本研究では、産業セクターを表す上記の 2 式内の添字「s」を考慮しなかった。特許データと GVA データともに OECD によって集計された、2000-2010 年間の統計を用いた。また当該統計との関係から、分析の地域単位は OECD の Territorial Level 3 (TL3) である。

地域的な緑の競争力の検討に先だち GVA データ利用の妥当性をまず検討した。その結果、RCA を算出するにあたり当該データ利用の妥当性を示した。それは、輸出データを用いて国別の RCA を計算した Fankhauser et al. (2013) の結果と、GVA データを用いた本研究の結果が著しく類似しており、ドイツと日本が高い緑の競争力を有することが 2 つの研究で示されたことによる。

ついで SWOT 分析の結果から、地域的な緑の競争力に関して、スウェーデンにおけるストックホルム、ヨーテボリ、マルメの三大都市圏ならびに連合王国のケンブリッジ、オクスフォード、ロンドン等の都市圏ならびにわが国の三大都市圏が「強み」を有していることを明らかにした。このことから、これらの地域が環境産業・イノベーションを牽引するフロントランナーといえる。この研究結果の一部を国際・国内学会で報告した。

(2)平成 28 年度の成果

上述した研究計画にそって調査をすすめた結果、予備調査で、種々の地域的な社会・経済・政治的な要因が地域社会の環境産業事業者や雇用数に影響することを明らかにし、これらを調査項目として、現地調査で、統計データを収集する必要があることを指摘した。この予備調査の結果をもとに、平成 28

年8月22日から9月16日に、調査地であるスウェーデンのストックホルム、ヨーテボリ、イギリスのケンブリッジ、ロンドン等で環境産業の立地や関連政策の担当官やこれらを対象とする研究者に対して対面調査を実施するとともに、国際機関や政府統計ではえられない地域別の環境産業事業所数や雇用者数の収集に努めた。最後に調査後の分析では、パネルデータ分析を用いてスウェーデンにおける環境政策による地域的な環境関連事業所ならびに雇用への影響を検討した。

具体的には、スウェーデンを対象として環境技術政策による地域的な環境産業と雇用への影響を解明するため、パネルデータ分析を用いた。この分析で、固定効果モデルとランダム効果モデルを援用した後、Hausman 検定により両モデルの優位性を検討した。なお両モデルで使用した変数は下表のとおりであり、2つの従属変数のうちいずれか一つを用いて分析を進めた。スウェーデン環境技術戦略の影響を明らかにするため、当該戦略の実施期間である2013年と2014年を対象年とし、当該年のデータをスウェーデン統計局の統計から取得した。また対象地域はスウェーデンの広域自治体である21のcountyであり、日本の都道府県に相当する。

分析に用いた変数	
従属変数	グリーン事業所数 (N_Estblh) グリーン雇用数 (G_Jobs)
独立変数	スウェーデン環境技術戦略の補助金受給額 (Subsidy) 地方税率 (L_Tax) 一人あたり地域内総生産あたりの平均収入 (W_and_S) 生産年齢人口に占める大卒以上人口の割合 (Educat) 一人あたりの地域内総生産 (PGDP) 失業率 (Unemploy) 国政選挙の投票率 (Voting_R)

Hausman 検定の結果、固定効果モデルよりもランダム効果モデルが支持されたことから、以下では後者の結果を用いて、スウェーデン環境技術戦略の影響を検討する。パネルデータ分析の結果を下表で示した。グリーン事業所数とグリーン雇用者数の双方でスウェーデン環境技術戦略と投票率の影響が認められた。くわえて一人あたりのGDPがグリーン雇用を増大させる要因のひとつであることも明らかにした。したがって地域的なグリーン成長に関して環境技術政策だけでなく、地域の経済状況や政治環境が影響を与えていたと考えられる。この研究結果の一部を国内の学会で報告した。

パネルデータ分析の結果		
	N_Estblh	G_Jobs
Subsidy	90.32 ***	328.27 ***
L_Tax	-9.96	-47.83
W_and_S	447.14	3,055.17
Educat	454.10	12,504.53
PGDP	1.33	17.02 *
Unemploy	0.93	27.50
Voting_R	-13.65 *	-116.73 **
Adjusted R-Squared	0.49 ***	0.53 ***

Signif.: ***: <0.001; **: <0.01; *: <0.05

(3)平成29年度の成果

上述した研究計画にそって調査をすすめた結果、スウェーデンにおいては、環境技術

国家戦略のもとで実施された Innovation Platforms for Sustainable Attractive Cities (IPfSAC) 事業が地域的な環境イノベーションや環境産業の創生に影響を与えていると考えられ、現地調査で、当該事業と関連する資料を収集する必要があることを指摘した。この予備調査の結果をもとに、平成29年8月22日から9月17日に、調査地であるスウェーデンのストックホルム、マルメ、イギリスのエジンバラ、ロンドン等で環境関連政策の担当官やこれらを対象とする研究者に対して対面調査を実施する一方で、環境政策と関連する資料を収集した。最後に調査後の分析では、環境政策の一部であるリビング・ラボを通じて、行政、企業、市民等の様々なアクターが関与し、都市の環境改善のための様々は環境イノベーションの創造に影響を与えていることを明らかにした。

具体的には、スウェーデンの環境技術戦略下で展開されたリビング・ラボ(Living Lab、LL)事業に着目した。European Network of Living Labs (2016)はLLを、ユーザーとの共創を基礎とし、現実のコミュニティとそれを取り巻く環境のなかで実践される研究とイノベーション過程が統合された、ユーザー中心のオープン・イノベーション・エコシステムとして定義している。

スウェーデンの環境技術国家戦略下で、イノベーション庁(Vinnova)を含む7省庁により2011-14年度を対象年度として種々の事業が実施されたが、同庁によるIPfSAC事業のなかでLL事業が実施され、当該事業の対象地域にマルメ市が含まれた(表1)。同市で実施されたIPfSAC事業はMalmö Innovation Platform(MIP)事業と称された。当該事業の母体となるMIPは、マルメ市、産業界、学識者等で構成され、既存の集合住宅の改修に関する各種イノベーションの創造を通じて、地域の社会的・経済的開発と雇用創出、長期的な環境面での持続可能性の達成を目的とした。

MIP事業の対象地区の一つがLindängen地区である。ここには低所得者層が多く居住している。しかし民間・公共住宅が混在するこの地区は1970年代に建設され、現在老朽化が進み、建て替えが必要である。住宅の建て替えは、建築物のエネルギー効率(BEE)にかかるEU指令の対象となるため、BEEを50%向上するための技術的なイノベーションが要求された。一方BEEを考慮して、民間住宅を改装すると、最終的な建て替えコストの一部を住民が負担せざるをえなくなり、これを負担できない低所得者層は他地区への移住を余儀なくされる。このことは、当該地区で社会的な持続可能性が担保されないことを意味する。この点を解消するため、マルメ市と市民ならびに民間企業との協働により、低所得者向けの資金援助制度や所得を補う雇用制度を新規に創設するという社会イノベーションにより、住民の転出を回避すること

で、BEE という環境面でも、人口維持という社会面でも持続可能な都市地区が形成された。この研究結果の一部を国内の学会で報告した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計 4 件)

- (1) 山下 潤、スウェーデンにおける環境技術国家戦略下の Living Lab (リビング・ラボ) 事業 マルメ市を事例として、2018 年日本地理学会春季学術大会, 2018 年 3 月 22 日, (東京学芸大学)。
- (2) 山下 潤、スウェーデンの環境技術戦略の地域的な環境産業と雇用への影響に関する一考察、2017 年日本地理学会春季学術大会, 2017 年 3 月 28 日 (筑波大学)。
- (3) 山下 潤、日本の環境産業の地域的な競争力に関する一考察、2016 年日本地理学会春季学術大会, 2016 年 3 月 21 日 (早稲田大学)。
- (4) Yamashita, J., Cumulative effects on knowledge based industries in metropolitan areas: A case of environment related industries in Japan, IGU Urban Commission Annual Conference 2015 Dublin, 10th August 2015, (University College Dublin, Dublin, Ireland)。

〔図書〕(計 2 件)

- (1) Yamashita, J., Cumulative effects of knowledge-based industries in metropolitan areas: A case of environment-related industries in Japan, Moore-Cherry, N. ed., *Urban Challenges in A Complex World: Resilience, Governance and Changing Urban Systems*. Dublin: Geographical Society of Ireland, Special Publication, July 2016, pp. 86-89.
- (2) 山下 潤、環境都市政策入門、古今書院、2016 年 4 月 16 日、175 頁。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山下 潤 (Yamashita Jun)

九州大学・大学院比較社会文化研究院・

教授

研究者番号：90284562